



⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 197 50 266 A 1

⑤ Int. Cl. 6:  
A 47 L 15/46  
F 04 D 15/00

DE 197 50 266 A 1

⑪ Aktenzeichen: 197 50 266.0  
⑫ Anmeldetag: 13. 11. 97  
⑬ Offenlegungstag: 20. 5. 99

⑪ Anmelder:  
Miele & Cie GmbH & Co, 33332 Gütersloh, DE

⑫ Erfinder:  
Aßmann, Walter, 33824 Werther, DE; Ennen, Günther, Dr., 32130 Enger, DE; Haas, Andreas, 33689 Bielefeld, DE; Möller, Horst, 33824 Werther, DE

⑮ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 42 14 188 A 1  
GB 22 65 820 A  
US 55 77 399

JP Patents Abstracts of Japan:  
09117405 A;  
09131296 A;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑮ Verfahren zum Betrieb einer Umwälzpumpe bei einer programmgesteuerten Geschirrspülmaschine  
⑮ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Umwälzpumpe bei einer programmgesteuerten Geschirrspülmaschine, bei welcher ggf. mit einem Reinigungs- oder Spülmittel versetzte Spülflüssigkeit jeweils in den Programmabschnitten Vorspülen, Reinigen, Zwischen-spülen und Klarspülen im Kreislauf gefiltert auf das zu reinigende Geschirr gebracht wird und der Pumpendruck von der Schaumbelastung und/oder dem Verschmutzungsgrad der umgewälzten Spülflüssigkeit beeinflußt ist. Dabei ist vorgesehen, daß die Umwälzpumpendrehzahl zumindest im Programmabschnitt Reinigen ein oder mehrmals sprunghaft kurzzeitig verringert wird. Die abrupte Verringerung der Drehzahl auf einen so niedrigen Wert, bei welcher die Pumpe jedoch noch nicht zum Stillstand kommt, bewirkt mit dem kurzzeitig späteren Wiederhochlauf auf die Nenndrehzahl vorteilhaft gezielte Druckschwankungen in Form einer schwankenden Wassersäule, welche die Wasserströmung am Sieb im Sinne einer Siebreinigung und Schmutzabförderung begünstigen. Hierdurch wird die Reinigungsleistung des Systems bei günstigen Verbrauchswerten und auch geringem Geräuschpegel gesteigert.

DE 197 50 266 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Umwälzpumpe bei einer programmgesteuerten Geschirrspülmaschine, bei welcher ggf. mit einem Reinigungs- oder Spülmittel versetzte Spülflüssigkeit jeweils in den Programmabschnitten Vorspülen, Reinigen, Zwischenspülen und Klarspülen im Kreislauf gefiltert auf das zu reinigende Geschirr gebracht wird und der Pumpendruck von der Schaumbelastung und/oder dem Verschmutzungsgrad der umgewälzten Spülflüssigkeit beeinflußt ist.

Bei Geschirrspülmaschinen mit im Kreislauf von einer Umwälzpumpe geförderter Spülflüssigkeit ist es bekannt, daß beim Spülbetrieb infolge der Schaumentwicklung durch das Reinigungs- oder Spülmittel sowie durch den Verschmutzungsgrad und der Art der Verschmutzung des Geschirrs der Pumpendruck nicht als konstant angenommen werden kann, also in gewisser Weise instabil ist. Bei einer kontrollierten Schaumentwicklung mit noch genügend in Umlauf befindlicher und von der Umwälzpumpe noch ausreichend geförderter Spülwassermenge ist ein derartiges Verhalten der Umwälzpumpe jedoch nicht nachteilig. Die Druckinstabilität der Umwälzpumpe erzeugt ein periodisch vertikales Schwanken der Wassersäule im Sammeltopf-Siebsystem, wodurch eine Wasserbewegung ähnlich einer Querstromfiltration parallel zur geneigten Oberfläche des zumindest teilweise mit Spülflüssigkeit bedeckten Feinsiebes am Bottichboden entsteht. Die sich ausbildende Strömung unterstützt die Filterreinigung während des Spülbetriebs dadurch, daß auf der Filteroberfläche anhaftender Schmutz abgespült und in den Filtersumpf gefördert wird. Bei diesen Geschirrspülmaschinen wird in der Regel eine Wasserführung für die Spülflüssigkeit benutzt, bei welcher der Sprüharm für den oberen Geschirrkorb über ein Düsen-Trichtersystem bestehend aus Schußdüse und Auffangtrichter gespeist wird. Über die so realisierte Rohrleitungsunterbrechung wird eine gewisse Menge Luft in die umlaufende Spülflüssigkeit eingeschleust, welche die Schaumbildung in Maßen unterstützt. Derartige Systeme haben jedoch den Nachteil einer erheblichen Geräuschentwicklung und arbeiten mit stärkeren Umwälzpumpen.

Zur Geräuschminimierung ist es ferner bei Geschirrspülmaschinen bekannt, die Sprühvorrichtung am oberen Geschirrkorb direkt ohne Auffangtrichter und Schußdüse zu versorgen, wofür der Oberkorb direkt an das von der Umwälzpumpe kommende Rohrleitungssystem angekuppelt wird. Dies erfolgt automatisch beim Einschieben des Oberkorbes in den Spülraum des Haushaltsgerätes. Bei derartigen Wasserführungen kann aufgrund besserer Strömungsverhältnisse auch die Pumpenleistung reduziert und der Wasserkreislauf optimiert werden, jedoch haftet diesen Geschirrspülmaschinen der Nachteil an, daß mit dem Wegfall des Düsen-Trichtersystems auch eine Vermischung der Spülflüssigkeit mit Luft zur Schaumbildung entfällt. Das hat zur Folge, daß weniger Schaum beim Geschirrspülen entsteht und die Spülflüssigkeit sehr schnell und gleichmäßig vom Geschirr in den Sammeltopf abläuft. Die Umwälzpumpe kann daher gleichmäßig fördern, wobei sich ein weitgehend konstanter Pumpendruck einstellt, dessen fehlende "Instabilität" die Siebreinigung bzw. das Abfördern von Schmutz in den Sumpf am Sammeltopf nachteilig hemmt. Hier soll die Erfindung Abhilfe schaffen.

Erfundungsgemäß wird dieses Problem durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Verfahrensmerkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens sind den nachfolgenden Unteransprüchen zu entnehmen.

Die erfundungsgemäß abrupte Verringerung der Umwälzpumpendrehzahl auf einen solchen niedrigen Wert, bei wel-

cher die Pumpe jedoch noch nicht zum Stillstand kommt, bewirkt mit dem kurzzeitig späteren Wiederhochlauf auf die Nenndrehzahl vorteilhaft gezielte Druckschwankungen in Form einer schwankenden Wassersäule, welche die Wasserströmung am Sieb im Sinne einer Siebreinigung und Schmutzabförderung begünstigen. Hierdurch wird die Reinigungsleistung des Systems bei günstigen Verbrauchswerten und auch geringem Geräuschpegel gesteigert.

Der mit der Erfindung erzielte Druckverlauf einer Umwälzpumpe ist an Hand eines Diagramms näher gezeigt.

Ausgehend von einer programmgesteuerten Geschirrspülmaschine mit einer Umwälzpumpe, bei welcher Spülflüssigkeit in an sich bekannter Weise in einem geschlossenen Rohrleitungssystem ein oder mehreren Sprühvorrichtungen für zugeordnete Geschirrkörbe direkt zugeführt und wobei die ggf. mit einem Reinigungs- oder Spülmittel versetzte Spülflüssigkeit jeweils in den Programmabschnitten Vorspülen, Reinigen, Zwischenspülen und Klarspülen im Kreislauf gefiltert auf das zu reinigende Geschirr gebracht wird und der Pumpendruck von der Schaumbelastung und/oder dem Verschmutzungsgrad der umgewälzten Spülflüssigkeit beeinflußt ist, wird erfundungsgemäß die Umwälzpumpendrehzahl zumindest im Programmabschnitt Reinigen ein oder mehrmals sprunghaft kurzzeitig verringert. Hierdurch werden gezielt Druckschwankungen in Form einer schwankenden Wassersäule erzeugt, welche die Wasserströmung am Sieb im Sinne einer Siebreinigung und Schmutzabförderung begünstigen. Die Abbildung zeigt schematisch die dabei sich ändernde Druckkurve (D1) der Umwälzpumpe. Hierbei ist mit (U) das jeweilige Herunterschalten der Umwälzpumpendrehzahl über die Zeit (T) bezeichnet. Im Vergleich dazu zeigt eine weitere Kurve (D2) im selben Koordinatenkreuz den Druck bei stehender Pumpe. Bei ungetaktetem Pumpenlauf ist der Druck so hoch wie die Spitzenwerte bei getaktetem Pumpenlauf (Kurve D3). Hier ist deutlich erkennbar, daß die Druckkurve (D1) die mit der Erfindung erzielten Vorteile bringt.

Vorzugsweise erfolgt das Herunterfahren der Pumpendrehzahl taktmäßig, wobei in den Taktpausen die langsame Pumpendrehzahl vorherrscht. Die Taktpausen sind dabei in ihren Längen jeweils so gewählt, daß die Umwälzpumpe nicht anhält, also langsam weiterdreht. Dadurch werden Anlaufspitzen vermieden, bzw. es entsteht kein Anlaufsattel sondern ein "weicher" Drehzahlübergang in den Hochlauf. Dabei werden starke Druckstöße vermieden, die zerbrechliche und leichte Geschirrteile sonst bewegen könnten.

Die Drehzahländerung kann durch eine kurzzeitige Unterbrechung der Stromzufuhr der Umwälzpumpe erreicht werden. Die Unterbrechungen können wie erwähnt mehrmals während des Programmlaufes erfolgen. Das Trennen der Pumpe von der Stromversorgung liegt im Bereich zwischen 50 und 300 msec. Vorzugsweise sind 120 msec. bei einer Taktfrequenz bzw. einem Rhythmus im Bereich von 2 Hertz gewählt. Die Umwälzpumpe kommt über die Dauer der Stromunterbrechung aber nicht zum Stillstand. Dies hat den Vorteil, daß beispielsweise der Heizungsdruckwächter nicht schalten wird. Taktfrequenz und Puls/Pausenverhältnis sind im Hinblick auf maximale Geräuschreduzierung vorteilhaft optimiert. Ebenso im Hinblick auf eine maximale Wasserersparnis.

Die Drehzahländerung ist vorzugsweise per Gerätrogramm gesteuert, kann jedoch auch von einem im Spülwasserkreislauf z. B. im Druckstutzen der Umwälzpumpe vorgesehenen Drucksensor veranlaßt werden. Dieser ggf. mit einer Schalteinrichtung für die Umwälzpumpe des Gerätes in Wirkverbindung stehende Drucksensor spricht immer dann an, wenn Druckschwankungen oder bestimmte meßbare Druckspitzen bei der umgewälzten Spülflüssigkeit aus-

bleiben. Die Schalteinrichtung wird veranlaßt, eine Instabilität im Druckverlauf durch die eingesteuerte abrupte Verringerung der Pumpendrehzahl zu bewirken. Das jeweilige Herunterfahren der Drehzahl kann wie erwähnt über die Dauer des gerade laufenden Programmabschnitts mehrmals veranlaßt werden. Vornehmlich wird die Steuerung jedoch im Reinigungsgang des Spülprogramms erfolgen, da in diesem Programmabschnitt das Reinigungsmittel zudosiert wird und die Schaumentwicklung sowie die Schmutzablösung vom Spülgut hier erfolgt.

5

10

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Umwälzpumpe bei einer programmgesteuerten Geschirrspülmaschine, bei welcher ggf. mit einem Reinigungs- oder Spülmittel versetzte Spülflüssigkeit jeweils in den Programmabschnitten Vorspülen, Reinigen, Zwischenspülen und Klarspülen im Kreislauf gefiltert auf das zu reinigende Geschirr gebracht wird und der Pumpendruck von der Schaumbelastung und/oder dem Verschmutzungsgrad der umgewälzten Spülflüssigkeit beeinflußt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Umwälzpumpendrehzahl zumindest im Programmabschnitt Reinigen ein oder mehrmals sprunghaft kurzzeitig verringert wird. 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahländerung per Geräteprogramm gesteuert ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahländerung durch einen im Spülwasserkreislauf vorgesehenen Drucksensor gesteuert ist. 20
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahländerung taktweise erfolgt.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Drehzahländerungen über den gesamten Programmabschnitt veranlaßt werden. 25
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahländerungen durch ein oder mehrmaliges kurzzeitiges Unterbrechen der Stromzufuhr der Umwälzpumpe erfolgen. 30
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterbrechung der Stromzufuhr zur Drehzahländerung im Bereich zwischen 50 und 300 msec., vorzugsweise bei 120 msec. liegt, derart, daß die Umwälzpumpe über die Dauer der Stromunterbrechung nicht zum Stillstand kommt. 35
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Taktfrequenz zur Drehzahländerung vorzugsweise ein Rhythmus im Bereich von 2 Hertz gewählt ist. 40
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Taktfrequenz und Puls/Pausenverhältnis im Hinblick auf eine maximale Geräuschreduzierung optimiert sind. 45
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Taktfrequenz und Puls/Pausenverhältnis im Hinblick auf eine maximale Wasserersparnis optimiert sind. 50

55

60

